

# Suplementación preparto de novillas mestizas durante la época seca: I Comportamiento Reproductivo

## PREPARTUM SUPPLEMENTATION OF CROSSBRED HEIFERS DURING THE DRY SEASON: I. Reproductive Performance

Los autores desean expresar su agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico por el financiamiento de ésta investigación.

Recibido para publicación 03-05-91 Aceptado: 07-07- 91

**GERMÁN PORTILLO<sup>1</sup>; ELEAZAR SOTO<sup>2</sup>; RAFAEL ROMÁN<sup>2</sup>; MAX VENTURA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>.M.Sc Egresado del Programa de Postgrado en Producción Animal.

<sup>2</sup>.Postgrado Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. LUZ.

---

## RESUMEN

Un total de 43 novillas mestizas (Mosaico Perijanero), fueron utilizadas en una finca ubicada en el Municipio de Perijá, Estado Zulia, Venezuela, dentro del bosque seco tropical, para medir el efecto de la suplementación preparto sobre su comportamiento reproductivo postparto expresadas en las variables reproductivas estudiadas. Los animales se dividieron al azar en tres grupos, recibiendo 2 Kg/día de alimento concentrado comercial, durante 0 (T<sub>0</sub>), 30 (T<sub>1</sub>) y 60 (T<sub>2</sub>) días preparto, con una alimentación a base de pastoreo continuo en potreros de *Panicum maximum*, con leguminosas naturales. Ninguno de los parámetros estudiados (intervalos parto-primer celo, parto-primer servicio, parto-concepción, parto-decisión, número de servicios por concepción, número de servicios aplicados, fertilidad al primer servicio y frecuencia del anestro), presentó diferencias significativas de ' acuerdo a los tratamientos. El no encontrar efectos de la suplementación puede explicarse por la satisfacción de los requerimientos nutricionales preparto de las novillas a pastoreo.

Palabras claves: Novillas mestizas, suplementación, preparto comportamiento reproductivo.

## ABSTRACT

A group of 43 crossbred heifers (Mosaico Perijanero) were used in a farm located in Municipio Rosario de Perijá, Zulia State, Venezuela, to measure the effect of prepartum supplementation on their reproductive performance after, calving. The animals were randomly assigned into three groups receiving 2kg(day of concentrate, during 0 (T<sub>0</sub>), 30 (T<sub>1</sub>) and 60 (T<sub>2</sub>) days before calving. Animals; were fed by continuing grazing in pasture of *Panicum maximum* with native legumes. None of the studied parameters

(intervals from calving to first estrus, calving to first service, calving to conception, calving to decision, number of applied services, fertility at first service and anestrus frequency), showed statistically differences between treatments. No effects of the supplementation were found probably because the prepartum nutritional requirements in heifers were satisfied on pasture grazing.

Key words: Crossbred heifers, prepartum supplementation, reproductive performance.

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente en nuestro medio, las novillas se crían en los potreros más deficientes; sin tomar en cuenta sus necesidades básicas para mantenimiento y gestación las cuales sumadas a las de crecimiento que aún no ha culminado, afectan la vida reproductiva futura del animal. Es de suponer entonces, que al suplementarles su dieta durante el parto, principalmente en época de sequía mejoraría su comportamiento reproductivo.

Se ha reportado (9) la existencia de un posible fenómeno denominado Comportamiento Reproductivo Compensatorio. Según el autor, las hembras expuestas a un menor plano nutricional preparto, aumentarían su metabolismo para aprovechar al máximo los nutrientes disponibles, logrando así superar el comportamiento reproductivo post-parto de aquellos animales sometidos a un plano nutricional preparto más favorable, siempre que se garantice una buena alimentación postparto.

Los objetivos de este trabajo fueron: Evaluar el efecto de la suplementación preparto de las novillas mestizas durante la época seca, sobre el número de servicios por concepción, fertilidad al primer servicio, los intervalos parto-primer celo, parto-concepción, parto-decisión, número de servicios aplicados, la frecuencia del anestro y la posible existencia del fenómeno denominado Comportamiento Reproductivo Compensatorio.

## MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se llevó a cabo en la Hacienda Caracas; Municipio Autónomo Villa del Rosario del Estado Zulia, Venezuela dentro de lo que se conoce como Bosque Seco Tropical.

Se utilizó un grupo de 43 novillas mestizas (Mosaico Perijanero), formando tres tratamientos al azar (T<sub>0</sub> = pastoreo, 16 animales; T<sub>1</sub> = pastoreo + 30 días de suplementación preparto, 14 animales y T<sub>2</sub> = Pastoreo 60 días de Suplementación preparto, 13 animales), suplementando con un alimento concentrado con 21% PC; 76.53% NDT, 0.8% Ca y 0.6% P a razón de 2 kg/animal/día en comederos colectivos, asegurando así el 52.64% y el 28.37% de los requerimientos de PC y NDT respectivamente (5, 17).

La suplementación preparto y los partos ocurrieron en la época seca, entre diciembre 1988 y abril 1989 (6, 7, 8, 16, 18).

Todos los animales pastorearon juntos; en potreros con pasto Guinea (*Panicum maximum*; Jacq.), *Andropogon* (*Andropogon gayanus*) y presencia de leguminosas naturales.

Los pastos se muestrearon una vez al mes, utilizando la técnica del Pastoreo Simulado (15). Dichas muestras se analizaron para determinar su contenido de proteína cruda (PC) y nutrientes digestibles totales (NDT) (1) y digestibilidad de la materia orgánica. El cálculo de los; NDT se realiza en base a que 1 g de NDT equivale a 4.4 Kcal de ED y 1g de Materia orgánica Digestible (MOD) es igual a 4.3 Kcal de ED, aplicándose las fórmulas siguientes:

$\% \text{ MO} \times \% \text{ MOD} = \text{g MOD de la muestra}$

$\text{g MOD} \times 4.3 \text{ Kcal ED} = \text{Kcal ED de la muestra}$

$\text{Kcal ED (muestra)} / 4.400 \text{ Kcal ED} = \% \text{ NDT de la muestra}$

Durante el Período experimental se les suministró a los animales una mezcla de sales minerales *ad libitum*, vitaminas A, D<sub>3</sub>, E y se desparasitaron interna y externamente.

Los celos se detectaron dos veces al día y las inseminaciones se realizaron 12h después de detectado el mismo, en las horas más frescas de la mañana y de la tarde según correspondió. El diagnóstico de preñez se realizó por palpación rectal pasados los 45 días postservicio. Todas las vacas fueron ordeñadas manualmente dos veces al día con apoyo y posterior amamantamiento del becerro.

Para el análisis estadístico se consideraron como variables independientes los tres tratamientos antes descritos. Como variables dependientes se tomó el intervalo parto- primer celo, intervalo parto primer servicio, intervalo parto-concepción, número de servicios por concepción y números de servicios aplicados; además, se incluyó la variable intervalo parto-decisión (9), donde se incluyen los animales no preñados y se consideran los días transcurridos desde el parto hasta la concepción, o hasta el cierre de la toma de datos del ensayo en el caso de los animales no preñados. A todas las variables se les aplicó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijkl} = U + T_i + S_j + M_k + E_{ijkl}$$

donde:

$Y_{ijkl}$  = variable respuesta.

U = Media general.

$T_i$  = Tratamiento ( $i = 0, 1, 2$ ).

$S_j$  = Sexo del becerro ( $j =$  hembra, macho).

$M_k$  = Mes de parto ( $k =$  febrero, marzo, abril).

$E_{ijkl}$  = Error Experimental.

Todos los términos se consideraron fijos; y el error distribuido normalmente e independiente con media cero y varianza  $F_2$ .

El análisis utilizado fue la técnica de los Mínimos Cuadrados con datos desbalanceados. Para la comparación entre las medias, se aplicó el Least-squares means (LSMEANS) bajo la opción PDIFF (Diferencia predicha) (24).

También se consideraron como variables dependientes la fertilidad al primer servicio y la frecuencia del anestro, realizándose pruebas de Chi cuadrado con los criterios de clasificación tratamiento-preñez al primer servicio y tratamiento-anestro.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Suplementación y Pastoreo

El consumo de forraje durante el pastoreo preparto, haciendo la salvedad de que no se habla de un consumo absoluto sino de un consumo potencial, se estimó en un dos por ciento (2%) del peso vivo (PV) del animal por día en base a materia seca; tal como lo reportado en pastos como los encontrados en los potreros del ensayo (13), lo cual equivale a 9 kg de MS/día. Esta cantidad de pasto al multiplicarse por su contenido de proteína cruda (PC) estimado en un 8.35% (Tabla 1), se obtiene el consumo estimado de este nutriente a partir del forraje; o sea, 75.5 gr/día PC. Para el caso de los nutrientes digestibles totales (NDT), realizando los cálculos antes descritos en base a 38.83% NDT encontrado en el pasto (tabla 1), se obtiene que el consumo de NDT fue de 3.49 kg/día. Todo esto equivale a decir que las novillas pudieron obtener del potrero el 105.8% de sus requerimientos de PC y el 72.7% de NDT (5, 17), lo cual fue posible por las condiciones en las que se realizó el pastoreo preparto, caracterizado por una baja carga animal (Tabla 2) y por la presencia de leguminosas naturales, tanto rastreras como arbustivas en el potrero (12).

**Tabla 1. Porcentaje promedio de materia seca, proteína cruda y nutrientes digestibles totales de las muestras del alimento concentrado y de las muestras del pastoreo simulado pre y postparto.**

MUESTRA	% MS	% PC	% NDT*
Alimento Concentrado	89.12	21.00	76.53
Pastoreo Preparto	91.94	8.35	38.83
Pastoreo Postparto	90.78	10.51	48.54

\* En base a materia seca.

**Tabla 2. Carga animal promedio distribuida por mes durante el preparto.**

Mes - Año	UA*/Ha
D-88	0.53
E-89	0.53
F-89	0.45
M-89	0.21
A-89	0.08
X	0.36

\* UA=450 kg

### Comportamiento Reproductivo

Al analizar en conjunto el comportamiento reproductivo de estas novillas, se presentan largos intervalos postparto (tablas 3 y 4) debido al elevado porcentaje de animales que no presentaron celo antes de los 100 días postparto (tabla 5), lo cual es común en nuestro medio (10,11), El examen genital por palpación rectal demostró que los animales en anestro hasta los 100 días postparto, presentaban ovarios lisos, sin estructuras funcionales y pequeños (no atróficos), indicando que realmente no existía actividad ovárica. Luego de los 100 días post-parto se presentó una actividad ovárica caracterizada por una excelente fertilidad al primer servicio (tabla 5), dando como resultado un bajo número de servicios por concepción (tabla 6). Estos resultados están influenciados más que por el efecto de la nutrición, por época, el amamantamiento y el apoyo con el becerro (3, 14, 20, 22, 23, 25, 27 28).

**Tabla 3. Efecto de la suplementación preparto de novillas mestizas en época seca sobre los intervalos parto primer celo y parto primer servicio.**

-	-	Parto	
		Primer Celos	Primer Servicio
Tratamiento	n	X±EE*	X±EE *
-	-	(días)	
0 días	11	121.55 ± 13.19 <sup>a</sup>	125.21 ± 12.92 <sup>a</sup>
30 días	11	136.26 ± 15.80 <sup>a</sup>	136.69 ± 15.49 <sup>a</sup>
60 días	7	118.54 ± 16.91 <sup>a</sup>	117.62 ± 16.57 <sup>a</sup>

a. Promedios marcados con letras iguales no muestran diferencias significativas (P < 0.05).

\* Error Estandar.

**Tabla 4. Efecto de la suplementación preparto de novillas mestizas en época seca sobre los intervalos parto concepción y parto decisión.**

-	-	Parto Concepción		-	Parto Decisión	
		X±EE*	n		X±EE *	(días)
Tratamiento	n	(días)				
0 días	8	115.74 ± 13.01 <sup>a</sup>	14	163.41 ± 16.39 <sup>a</sup>		
30 días	8	140.31 ± 17.59 <sup>a</sup>	11	166.65 ± 21.04 <sup>a</sup>		
60 días	5	115.82 ± 14.98 <sup>a</sup>	11	177.73 ± 18.70 <sup>a</sup>		

a. Promedios marcados con letras iguales no muestran diferencias significativas (P ≤ 0.05)

\* Error Estandar

**Tabla 5. Efecto de la suplementación preparto de novillas mestizas en época seca sobre la fertilidad al primer servicio y la frecuencia del anestro postparto.**

Tratamiento	Fertilidad Primer servicio %	Anestro Postparto %
0 días	75a (6/8)	85.71 (12/14)
30 días	100a (8/8)	81.82a (9/11)
60 días	80a(4/5)	72.73a (8/11)
Total	85.71 (18/21)	80.56 (29/36)

a. Porcentajes marcados con letras iguales no muestran diferencias significativas (Chi cuadrado)

**Tabla 6. Efecto de la suplementación preparto de novillas mestizas en época seca sobre el número de servicios por concepción y el número de servicios aplicados.**

Tratamientos	n	Servicios por Concepción X±EE*	n	Servicios Aplicados X±EE*
0 días	8	1.42 ± 0.17 a	11	1.35 ± 0.19 a
30 días	8	1.24 ± 0.23 a	11	1.47 ± 0.23 a
60 días	5	1.18 ± 0.19 a	7	1.13 ± 0.24 a

<sup>a</sup>. Promedios marcados con letras iguales no muestran diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ).

\* Error estandar.

No se encontraron diferencias en cuanto al comportamiento reproductivo entre los tres grupos de suplementación preparto, explicado por las características propias del ensayo donde hubo muy bajas cargas durante el período de suplementación (tabla 2), además de la presencia de leguminosas naturales en el potrero, lo cual hizo que el forraje en general mantuviera una buena cantidad de PC y NDT (tabla 1). Todo esto permitió que aún el grupo no suplementado lograra cubrir sus requerimientos nutricionales preparto y en los grupos suplementados no se produjera el efecto aditivo esperado, sino un efecto sustitutivo (4). Estos resultados concuerdan con los de otros trabajos (29), donde no se encontraron respuestas a elevados niveles de suplementación preparto durante la época seca con novillas mestizas, en presencia de una adecuada carga.

Los resultados de este trabajo no demostraron evidencias del posible fenómeno fisiológico denominado Comportamiento Reproductivo Compensatorio (9), donde los animales con el plano más bajo de alimentación preparto podrían presentar un mejor comportamiento reproductivo postparto.

Es conveniente aclarar que en este ensayo resulta teórico hablar de animales con mejor o peor plano nutricional preparto, puesto que como se discutió anteriormente, es posible que los animales sin suplementación preparto logran cubrir sus requerimientos con el pastoreo, dadas las condiciones de la baja carga animal y la composición forrajera de los potreros.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La suplementación preparto no afectó los parámetros reproductivos estudiados en novillas mestizas.
2. Cuando las cargas animales son bajas y en potreros donde se localicen leguminosas naturales, con un manejo tradicional sin fertilización ni riego y en época seca, las novillas pueden obtener del pastoreo los nutrientes necesarios para satisfacer sus requerimientos nutricionales antes del parto.
3. A pesar de no encontrar evidencias del posible Comportamiento Reproductivo Compensatorio (9), los datos disponibles en la literatura (2, 9, 19, 21), justifican el intensificar las investigaciones con el fin de comprobar su existencia en nuestro medio.
4. Es necesario garantizar en el período preparto de las novillas los requerimientos nutricionales para mantenimiento, crecimiento y gestación, haciendo un buen cálculo de los mismos y utilizando cargas de acuerdo a la capacidad de sustentación de los potreros.

## LITERATURA CITADA

1. A.O.A.C. 1970 Official Methods of Analysis. 11 th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C. USA.

2. BOYD, G.W; KISER, T.E., y LOWREY, R.S. 1987. Effects of prepartum energy intake on steroids during late gestation and on cow and calf performance. *J. Anim. Sci.* 64: 1703 - 1709.
3. BULMAN - CLAIRE, D. y LAMMING, G.E. 1978. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 54: 447-458.
4. CHICCO, C.; SHULTZ, E.; BODISCO, V. y SHULTZ, T. 1983. Comportamiento productivo de vacas lecheras en dependencia del consumo de nutrientes. IV Cambio de peso y producción de leche en dependencia de la suplementación con concentrados. In: Resúmenes del III Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal, Venezuela. R37c (A).
5. CORAH, L.R. 1988. Nutritional development of replacement heifers. *Agri-Practice* 9: 3 - 6.
6. GOICOCHEA, J. 1985 a. Condición corporal y cambio de peso post-parto en bovinos tropicales y su relación con el inicio de la actividad reproductiva. In: Memorias de I Jornadas Nacionales de Investigación en Reproducción Animal. Volumen II. Taller sobre Manejo de la vaca postparto. Maracaibo, Venezuela.
7. GOICOCHEA, J. 1985 b. Efecto del cambio de peso corporal postparto sobre el intervalo parto-primer celo en vacas Mosaico Perijanero. Trabajo de Ascenso. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 57 pp.
8. GONZALEZ, C. 1985. Factores de Manejo que afectan la eficiencia de la inseminación artificial en vacas mestizas. In: Memorias de I Jornadas Nacionales de Investigación en Reproducción Animal. Volumen II. Maracaibo, Venezuela.
9. GONZALEZ, M. 1987. Repuestas productivas y reproductivas de novillas mestizas a la suplementación preparto. Tesis de Maestría. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 146 pp.
10. GONZALEZ, C.; GONZALEZ, R. y SOTO, E. 1980. Eficiencias de programas de inseminación artificial en rebaños bovinos en una zona tropical. In: Resúmenes de Comunicaciones libres del IX Congreso Internacional de Reproducción e I.A. V. 3:6(A). Madrid, España.
11. GONZALEZ, S., C.; SOTO B., E.; GONZALEZ F., y SOTO C., G. 1984. Reproducción en vacas mestizas de doble propósito. In: XI Jornadas Agronómicas. Seminario sobre Avances en la Ganadería de Doble Propósito. Maracaibo, Venezuela. 44 pp.
12. HOLECHEK J.L. y VAVRA, M. 1982. Forage intake by cattle on forest and grassland range. *J. Range Manage.* 35: 737 - 741.
13. JURGENS, M.H. 1978. *Animal Feeding and Nutrition*. 4th. Ed. Kendall Hunt Publishing Company. Iowa. U.S.A. 253 pp.
14. LAMMING, G.E.; CLAIRE WATHES, D. y PETERS, A.R. 1981. Endocrine patterns of the postpartum cow. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 30: 155 - 252.
15. LANGLANDS, J.P. 1974. Studies on the nutritive value of the diet selected by grazing sheep. VII. A note on hand plucking as a technique for estimating dietary composition. *Anim. Prod.* 19: 249 - 252.
16. MARCANO, J.A. 1985. Factores ambientales, fisiológicos y genéticos que afectan la producción de leche en dos grupos raciales (Predominantes Brahman y Predominantes Pardo Suizo) en el Distrito Perijá. Tesis de Maestría. Postgrado en Producción Animal, Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 120 pp.
17. N.R.C. 1984. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 6th. Ed. National Academy Press. Washington D.C. U.S.A. 90 pp.
18. OCANDO R., A. 1982. Efecto del nivel de Producción de leche en diferentes etapas de lactancia, sobre el comportamiento reproductivo de novillas mosaico. Trabajo de Ascenso. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 35 pp.
19. PEDRAZA, C. y CHACON, A. 1988. Suplementación con concentrado preparto de vaquillas de lechería y su efecto en producción posterior. *Agricultura técnica. Chile.* 48: 307 - 311.
20. PETERS, A.R. y RILEY, G.M. 1982. Milk progesterone profiles and factors affecting postpartum ovarian activity in beef cows. *Anim. Prod.* 34: 146 - 153.
21. RINCON E.; RIOS, J. y GONZALEZ, C. 1986. Efectos de la suplementación preparto en novillas del tipo Mosaico Perijanero. *Revista Agrotécnico* Nro. 1: 7 - 144.
22. RON, M.; BAR - ANAN, R. y WIGGANS, G.R. 1984 Factors affecting conception rate of Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 67: 854 - 861.
23. ROSEMBERG, M.; HERZ, Z. DAVIDSON, M. y FOLMAN, Y. 1977. Seasonal variations in postpartum plasma progesterone level and conception in primiparous and multiparous and multiparous dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 51: 363 - 367.
24. SAS INSTITUTE INC. 1982. *SAS User's; Guide: Statistic*. SAS Institute Inc. Cary, N.C., U.S.A. 584 pp.
25. SEYCORA, A.J. y McDANIEL, B.T. 1983. Heritabilities and correlations of lactation yields and fertility for Holstein. *J. Dairy Sci.* 66: 1486 1493.
26. SIMON, J. y PERDOMO, A. 1979. Efecto de tres sistemas de alimentación sobre el comportamiento de hembras bovinas

26. SIMON, L. y FERDOMO, A. 1979. Efecto de tres sistemas de alimentación sobre el comportamiento de hembras bovinas en crecimiento. Pastos y forrajes 2: 265 - 272.
27. SOTO, B., E. 1984. -Endocrinología del postparto, involución uterina, actividad ovárica, causa de la prolongación de los días de reinicio. In curso de Actualización: Uso de las hormonas en la reproducción de la vaca, División de Postgrado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 46 pp. (mimeo).
28. THATCHER, WW 1974. Effects of season, climate and temperature on reproduction and lactation. J. Dairy Sci. 57: 360 - 368.
29. VALDES, L.R. y CARNET, R. 1978. suplementación en sequía a toros en pastos naturales. Pasto y Forrajes. 1: 437 - 44